

**Sicherung der Welternährung, Klimaschutz  
und Bioenergie:  
Ressourcenkonkurrenz**

Harald von Witzke

Humboldt-Universität zu Berlin

November 2007

[hvwitzke@agrار.hu-berlin.de](mailto:hvwitzke@agrار.hu-berlin.de)

[www.agrar.hu-berlin.de/wisola/fg/ihe](http://www.agrar.hu-berlin.de/wisola/fg/ihe)

Arbeitsunterlage für die öffentliche Anhörung des Ausschusses für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Deutschen Bundestags zum Thema "Bioenergie/Ressourcenkonkurrenz" am 12.11.2007 in Berlin. Überarbeitete Version des Working Papers des Verfassers Nr. 80/2007 des Instituts für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus der Humboldt-Universität zu Berlin.

## **Sicherung der Welternährung, Klimaschutz und Bioenergie: Ressourcenkonkurrenz**

**Harald von Witzke, Humboldt-Universität zu Berlin**

Ökologie und Klimaschutz sind in aller Munde. Die politischen Parteien in Deutschland und anderswo sind sich weitgehend einig. Die Marktwirtschaft soll „ökologisch“ sein. Für Ökonomen ist dies Problem zumindest theoretisch ziemlich trivial. Die Emission von Klimagasen ist eine negative Externalität und Klimaschutz ein öffentliches Gut. Beides sind Formen von sog. Marktversagen. Staatliche Aktivität hat dann das Potential, das Marktergebnis aus gesamtwirtschaftlicher Sicht noch zu verbessern. In jeder Einführungsveranstaltung zu den Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften werden den Studierenden die Charakteristika von Externalitäten und öffentlichen Gütern beigebracht und auch die gesamtwirtschaftlich effizienten staatlichen Aktionen bei Auftreten von Marktversagen analysiert. In anderen Worten: Eine Volkswirtschaft, in der Umwelt- und Klimaschutz nicht beachtet werden, ist keine funktionierende Marktwirtschaft.

Eine Reihe von Veröffentlichungen in jüngster Zeit (z. B. Paustian et al., 2006; Richards et al., 2006; UNFCCC, 2006; Stern, 2007) zum Einfluss von anthropogenen Emissionen auf das globale Klima hat die öffentliche Diskussion um Alternativen zum Verbrauch fossiler Energieträger weiter angeheizt. Dabei ist auch Bioenergie als wichtige Komponente im Mix der Energiequellen immer wieder ins Gespräch gekommen. Die rasch wachsende Bedeutung von Bioenergie und die staatliche Förderung der Produktion von Bioenergie haben einen Konflikt deutlich werden lassen, dem in der Öffentlichkeit bisher wenig Beachtung geschenkt wurde, nämlich

den Konflikt zwischen Sicherung der Welternährung einerseits und Klimaschutz sowie Sicherung der Energieversorgung durch Bioenergieproduktion andererseits. Ziel dieses Beitrags ist es, diesen Konflikt im Einzelnen zu charakterisieren und Möglichkeiten und Grenzen der Auflösung dieses Konflikts zu analysieren.

Zu diesem Zweck soll einer der Megatrends der Weltlandwirtschaft, den wir auch als „Landwirtschaftliche Tretmühle“ bezeichnen, charakterisiert werden und analysiert werden, warum dieser langfristige Trend in der Weltlandwirtschaft sich zu ändern begonnen hat. Daraus werden sodann Implikationen für die Welternährungssituation abgeleitet. Anschließend sollen der Effekt der Steigerung der Bioenergieproduktion auf die Welternährung analysiert werden und mögliche Auswege aus dem Dilemma von Sicherung der Welternährung einerseits und Klimaschutz sowie Sicherung der Energieversorgung durch Bioenergie andererseits diskutiert werden.

## **1. Das Ende der Landwirtschaftlichen Tretmühle**

Die Landwirtschaftliche Tretmühle<sup>1</sup> ist ein Prozess, der die Weltlandwirtschaft etwa zwischen 1870 und 2000 charakterisiert hat. In diesem Zeitraum hat die weltweite Nachfrage nach Nahrungsgütern sehr stark zugenommen und zwar vor allem aus zwei Gründen.

Zum einen ist die Weltbevölkerung im genannten Zeitraum rasant gewachsen. Im Jahr 1900 haben etwa 1,5 Mrd. Menschen auf der Welt gelebt. 100 Jahre später

---

<sup>1</sup> Der Begriff der Landwirtschaftlichen Tretmühle wurde vom Agrarökonom Willard W. Cochrane von der Universität von Minnesota in seinem 1958 erschienenen Buch mit dem Titel ‚Farm Prices - Myth and Reality‘ geprägt (vgl. auch Cochrane, 1979).

waren es mit 6 Mrd. Menschen vier Mal so viele (United Nations, 2007). Darüber hinaus ist der Pro-Kopf-Verbrauch an Nahrungsgütern in den heutigen reichen Ländern der Welt stark gestiegen (z. B. Abel, 1978). Das weltweite Angebot an Nahrungsgütern konnte im genannten Zeitraum indes noch stärker gesteigert werden als die Nachfrage hiernach zugenommen hat.

Auch hierfür gibt es vor allem zwei Gründe. Der eine ist die Ausdehnung der landwirtschaftlichen Nutzflächen (z. B. Hayami und Ruttan, 1985). Dies ist ein Prozess, der sich in den letzten 50 Jahren abgeschwächt hat, der allerdings noch nicht vollkommen zum Stillstand gekommen ist. Wichtiger für die Steigerung des globalen Angebots an Agrargütern ist die Steigerung der Produktivität der Nahrungsgüterproduktion geworden. In den 1960er und 1970er Jahren war die Produktivitätssteigerung derart ausgeprägt, dass diese Periode auch als ‚Grüne Revolution‘ bezeichnet wird (z. B. Hayami, 1997; Hesser, 2006).

Da das Wachstum des Angebots an Nahrungsgütern über einen langen Zeitraum hinweg stärker war als das der Nachfrage danach, mussten die realen Weltmarktpreise für Agrargüter trendmäßig fallen (Schaubild 1 und 2).

Schaubild 1: Die globale Landwirtschaftliche Tretmühle

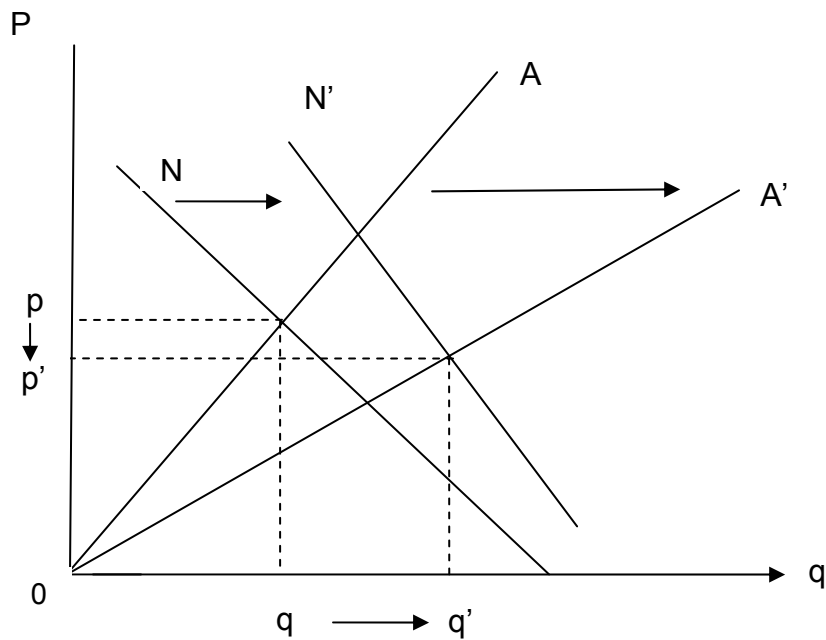
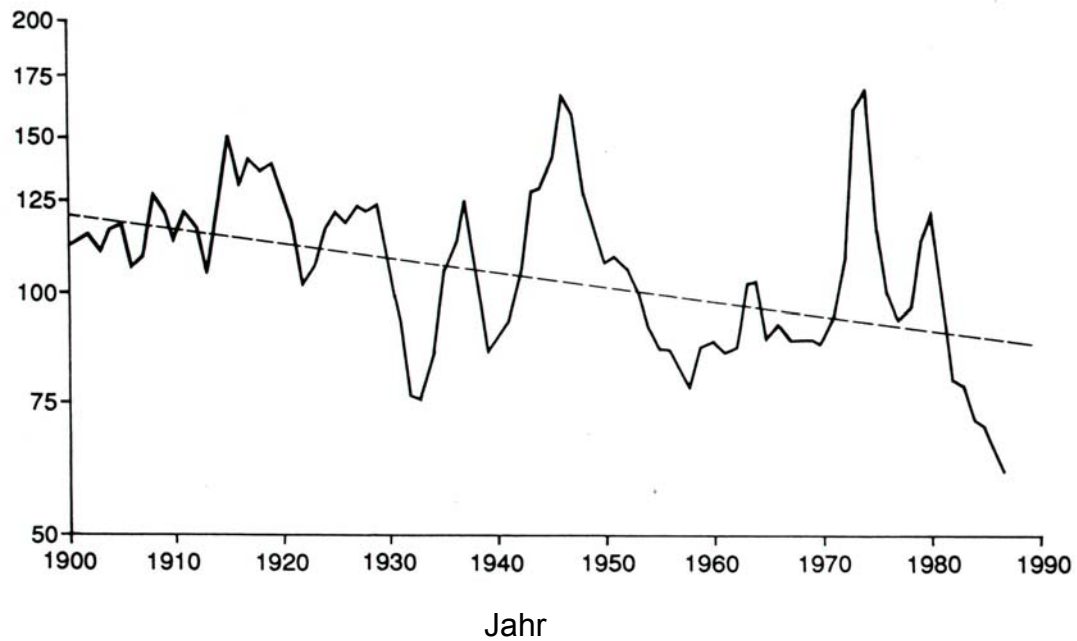


Schaubild 2: Die Entwicklung der realen Weltmarktpreise<sup>1</sup> für Nahrungsgüter



<sup>1</sup> Preisindex wichtiger Agrargüterpreise, deflationiert.

Quelle: Tyers and Anderson, 1992.

Die Weltlandwirtschaft hat also immer mehr Nahrungsgüter für immer mehr Menschen zu immer geringeren Preisen und in immer besserer Qualität bereitgestellt. Und daher kommt der Ausdruck *Landwirtschaftliche Tretmühle*. Die Landwirte sind weltweit immer produktiver geworden. Bildlich gesprochen, sind sie immer schneller gelaufen, aber ökonomisch sind sie dann doch nicht vom Fleck gekommen, denn der Einkommenseffekt der Produktivitätssteigerung wurde immer wieder erodiert durch sinkende Preise.

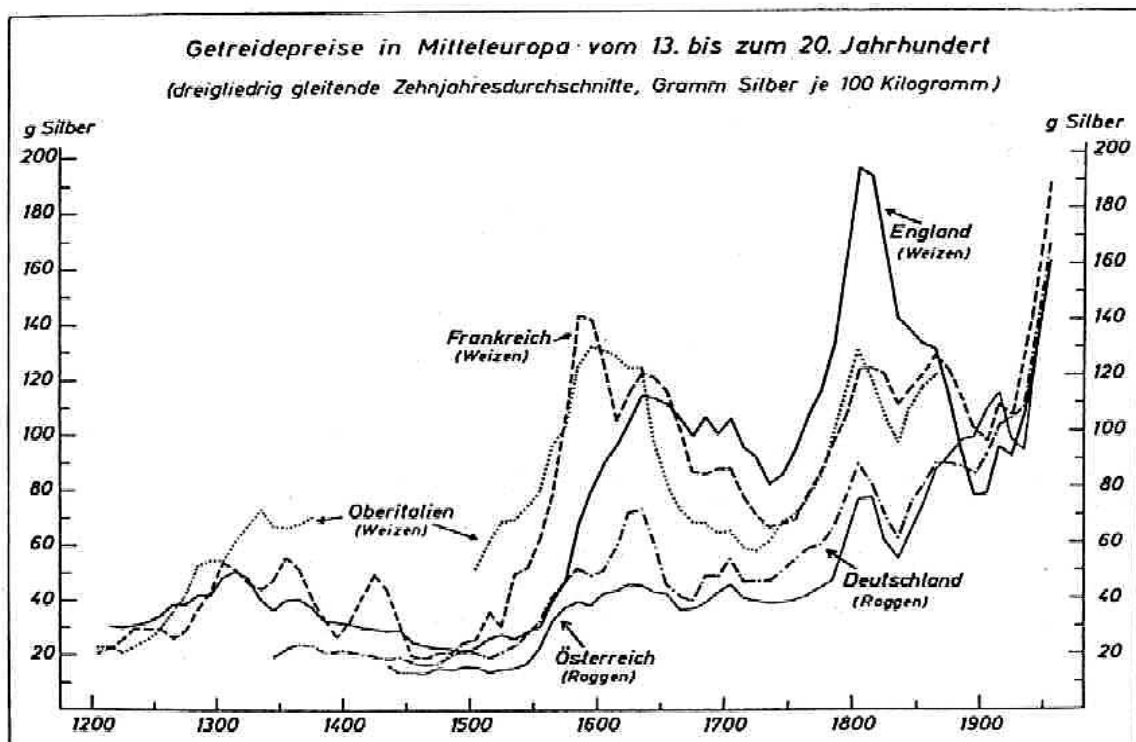
Die ökonomischen Folgen der Tretmühle sind eingehend analysiert worden und schon lange bekannt (z. B. Hanau, 1958; Plate et al., 1962; Schmitt, 1970). Das Wachstum der landwirtschaftlichen Arbeitseinkommen blieb hinter denen in anderen Sektoren zurück. Arbeitskräfte wanderten aus der Landwirtschaft ab. Der Agrarsektor war über einen langen Zeitraum hinweg ein schrumpfender Wirtschaftsbereich (Plate et al., 1962).

In fast allen Industrieländern wurde seitens der Politik versucht, die ökonomischen Konsequenzen der Landwirtschaftlichen Tretmühle durch Erzeugerpreisstützung zu vermeiden. Die schmerzliche Erfahrung in praktisch allen reichen Ländern war indes, dass dieses Unterfangen fehlgeschlagen ist. Die fundamentalen Marktkräfte, die die Landwirtschaftliche Tretmühle verursacht haben, konnten von der Politik nicht nachhaltig außer Funktion gesetzt werden (von Witzke und Hausner, 1997). Der strukturelle Anpassungsprozess der Landwirtschaft konnte durch diese Politik lediglich abgemildert und zeitlich verzögert werden.

Wenn man weiter als 1870 in die Vergangenheit zurückgeht, ergibt sich indes ein gänzlich anderes Bild für die Landwirtschaft. Schaubild 3 zeigt die Entwicklung der

Marktpreise für Getreide in Europa deflationiert mit dem Preis für Silber für den Zeitraum von etwa 1200 bis 1900. Wie man sofort sieht, war der langfristige Trend der Agrarpreise in dieser Zeit positiv. Dies war die Zeit in der die Landwirtschaft ein eher prosperierender Wirtschaftszweig war - eine Zeit, in der Landeigentum Wohlstand und politischen Einfluss bedeutete. Dies war aber auch die Zeit in der Malthus und Ricardo ihre so pessimistischen Prognosen für die Entwicklung der Nahrungsgüterpreise und damit der Menschheit insgesamt aufstellten (Malthus, 1798; Ricardo, 1821).

Schaubild 3: Die Marktpreise für Getreide in Europa 1200 - 1900.



Quelle: Abel (1978).

Für die kommenden 2 bis 3 Jahrzehnte darf eine Malthus/Ricardo Entwicklung erwartet werden. Der Trend der realen Agrarpreise wird sich umkehren, weil die

weltweite Nachfrage nach Nahrungsgütern stärker steigen wird als das Angebot daran. Die Nachfrage wird vor allem aus zwei Gründen rasch wachsen. Der eine ist ein weiterhin schnelles Bevölkerungswachstum, auch wenn die jüngsten Vorausschätzungen ein etwas weniger rasantes Bevölkerungswachstum prognostizieren als die vor einigen Jahren erstellten (Leisinger et al., 2002; United Nations, 2007).

Der zweite Grund sind erfolgreiche Wirtschaftsreformen in vielen Entwicklungsländern, allen voran in den beiden bevölkerungsreichsten Ländern der Welt, nämlich China und Indien. Diese haben die Erwartung genährt, dass sich in vielen Entwicklungsländern ein nachhaltiges Wachstum der Pro-Kopf-Einkommen einstellen wird. Wenn dieses passiert, dann steigt jedenfalls der Pro-Kopf-Verbrauch an Nahrungsgütern noch in signifikantem Umfang an. Dies ist eine unmittelbare Folge des sog. Engel'schen Gesetzes, das nämlich besagt, dass bei geringem Einkommensniveau ein Wachstum des Einkommens zu einer relativ starken Zunahme der Nachfrage nach Nahrungsgütern führt, während bei hohem Einkommensniveau eine weitere Einkommenserhöhung kaum noch einen weiteren Anstieg des Nahrungsgüterverbrauchs insgesamt zur Folge hat. Das globale Nachfragepotential, das durch Wirtschaftswachstum der Entwicklungsländer realisiert werden kann, ist jedenfalls enorm (z. B. Brown, 1995).

Das weltweite Wachstum der Nachfrage nach Nahrungsgütern wird aus den genannten Gründen auch weiterhin hoch sein. Dagegen muss erwartet werden, dass sich das Angebot an Agrargütern nicht so stark wird steigern lassen, wie die Nachfrage danach zunehmen wird. Hierfür gibt es mehrere Gründe.



Einer von diesen ist ein ganz offensichtlicher. Die Flächen, die weltweit für die Nahrungsgüterproduktion zur Verfügung stehen, sind begrenzt. Die produktivsten Böden befinden sich bereits in der landwirtschaftlichen Nutzung (z. B. Alexandratos, 1995; Bruinsma, 2003). Größere Bodenreserven, die für die Agrarproduktion mobilisiert werden könnten, gibt es in vielen Ländern nicht mehr; oder wo es sie gibt, wie etwa die tropischen Regenwälder, sollten diese nicht für die Agrarproduktion genutzt werden - aus Umwelt-, Klima- und Artenschutzgründen. Was also bleibt, um die rasch wachsende Weltbevölkerung in hinreichendem Umfang mit Nahrungsgütern versorgen zu können, ist vorrangig ein Wachstum der Produktivität der bereits heute in der landwirtschaftlichen Nutzung sich befindenden Flächen (Runge et al., 2003).

Dies indes wird sich nur schwierig erreichen lassen, denn bereits seit einigen Jahrzehnten nimmt die Wachstumsrate der jährlichen Produktivitätszuwächse in der Weltlandwirtschaft ab. So lag etwa das jährliche Wachstum der Produktion in der Getreideerzeugung zu Zeiten der Grünen Revolution bei knapp 4% je Jahr. Gegenwärtig liegt es bei etwa 1% je Jahr mit weiter sinkender Tendenz (Alexandratos, 1995; Bruinsma, 2003). Letztendlich ist diese Entwicklung Ausdruck der Tatsache, dass das Gesetz vom abnehmenden Ertragszuwachs auch für die Forschung gilt. Mit den herkömmlichen Züchtungsmethoden ist das Ertragspotential der Nutzpflanzen immer stärker ausgeschöpft worden, so dass sich ein gegebener Produktionsfortschritt nur durch immer stärker steigende Forschungsanstrengungen realisieren lässt (Ruttan und von Witzke, 1990).

Darüber hinaus ist zu beachten, dass die Landwirtschaft weltweit 70% des Wassers verbraucht. Eine Steigerung der Agrarproduktion ist in der Vergangenheit immer

auch einhergegangen mit einem steigenden Verbrauch von Wasser seitens der Landwirtschaft. Wasser indes wird weltweit immer knapper und damit teurer (UNDP, 2006), was das Produktivitätswachstum weiter verlangsamen wird.

Schließlich darf nicht übersehen werden, dass vor allem in den reichen Ländern der Welt die Nachfrage nach Qualität in der Agrar- und Ernährungswirtschaft rasch gewachsen ist und sich diese Entwicklung auch in der Zukunft fortsetzen wird. Die Verbraucher in den reichen Ländern der Welt erwarten nicht nur, dass von den Nahrungsgütern keine Gefahr für die Gesundheit ausgeht, sondern zunehmend auch, dass die Landwirtschaft in nachhaltiger Weise betrieben wird, und dabei die Umwelt und die natürlichen Ressourcen geschont werden.

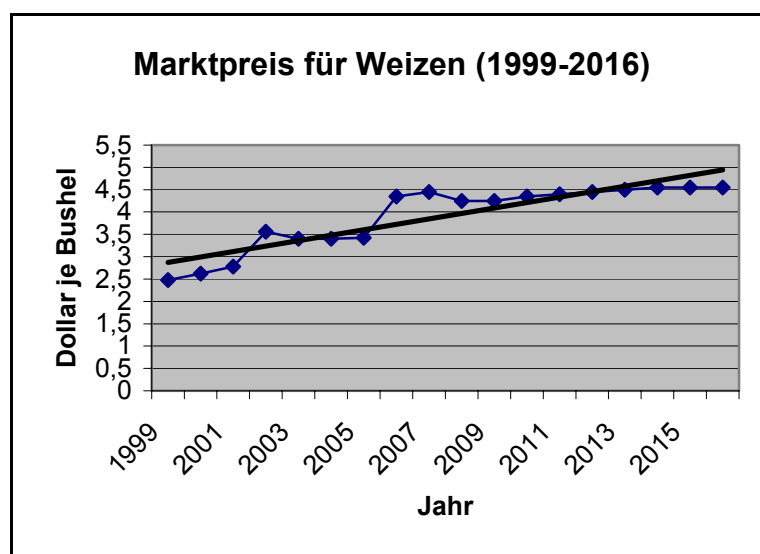
Dies bedeutet, dass die Agrarforschung in ihrem Bemühen, die Produktivität der Landwirtschaft noch weiter zu erhöhen, zusätzliche Restriktionen zu beachten hat, und dies aus gesamtwirtschaftlicher Sicht sicherlich zu recht. Aber das Resultat der Beachtung dieser zusätzlichen Restriktionen ist eine weitere Verringerung des Produktivitätswachstums bei Nahrungsgütern.

## **2. Sicherung der Welternährung**

Da zumindest in den kommenden zwei bis drei Jahrzehnten zu erwarten ist, dass die weltweite Nachfrage nach Nahrungsgütern schneller wachsen wird als das Angebot daran, werden die realen Preise in den kommenden Jahrzehnten trendmäßig steigen. Der Preisanstieg wird allerdings nicht explosionsartig sein, wie bisweilen argumentiert wird (z. B. Hitzfeld, 2006), sondern eher moderat. Das ist beispielhaft

für Weizen in Schaubild 4 dargestellt. Wie man sofort sieht, ist der Trend des Weizenpreises seit dem Erreichen der historischen Tiefstände um die Jahrtausendwende positiv. Diese Entwicklung wird sich auch über 2007 hinweg fortsetzen.

Schaubild 4: Tatsächliche und zukünftige Entwicklung des Weltmarktpreises für Weizen: Das Ende der Landwirtschaftlichen Tretmühle



Quelle: USDA-ERS (2006; 2007) und eigene Berechnungen.

Aus europäischer Sicht ist bei der Interpretation von Schaubild 4 noch zu beachten, dass der Preis in US \$ ausgewiesen ist. Wechselkursänderungen des € gegenüber dem US \$ können die dargestellte Entwicklung gemessen in € verstärken oder abschwächen. Dabei bewirkt ein starker US \$ hohe Preise in € und umgekehrt ein schwacher US \$ resultiert in relativ niedrigen €-Preisen.

Steigende Preise und eine wachsende Aufnahmefähigkeit der Weltmärkte bedeuten nun sicherlich gute Nachrichten für die Agrarproduzenten weltweit, denn sie schaffen neue Beschäftigungs- und Einkommenschancen für die Landwirtschaft. Das Gegenteil ist der Fall für die Konsumenten.

Steigende Preise für Nahrungsgüter mögen den Konsumenten in den reichen Ländern der Welt wenig schmecken. Allerdings sind die Auswirkungen auf die Konsumenten in diesen Ländern begrenzt, denn der Anteil der Ausgaben der Haushalte in diesen Ländern für Nahrungsgüter auf der Erzeugerstufe sind typischerweise gering.

Anders verhält es sich für die Menschen in Entwicklungsländern. Dort leben mehr als 800 Millionen Menschen in absoluter Armut. Dies sind Menschen, die über eine Kaufkraft von einem US \$ je Person und Tag oder weniger verfügen. Sie müssen den größten Teil ihres geringen Einkommens für Nahrungsgüter ausgeben, um zu überleben. Wenn für diese Menschen die Preise von Nahrungsgütern steigen, kann dies ganz dramatische Auswirkungen haben für das Ausmaß der Mangelernährung sowie der Nahrungsunsicherheit und damit für Gesundheit und Leben dieser Menschen.

Die Vereinten Nationen haben sich mit den sog. Millennium Development Goals ehrgeizige entwicklungspolitische Ziele gesetzt und Anstrengungen unternommen, diese auch zu realisieren. Eines dieser Ziele war die Anzahl der in 1995 mangelernährten Menschen bis 2015 zu halbieren (United Nations, 2006).

Es ist mittlerweile aber klar geworden, dass dieses Ziel nicht mehr erreichbar ist. Im Gegenteil, die Anzahl der mangelernährten Menschen nimmt zu (United Nations, 2006). Steigende Nahrungsgüterpreise werden diesen Trend noch verstärken.

Die Entwicklungsländer waren noch in den 1960er Jahren Nettoexporteure von Nahrungsgütern. Sie sind heute Nettoimporteure von Nahrungsgütern und die Importlücke bei Nahrungsgütern wird in den kommenden Jahrzehnten deutlich ansteigen (Bruinsma, 2003). Selbst unter den besten aller denkbaren und realistischen Umständen werden die Entwicklungsländer auch nicht annähernd in der Lage sein, ihren rasch wachsenden Bedarf an Nahrungsgütern in den kommenden Jahrzehnten selbst zu decken. Daher kommt einer weiteren Steigerung der Nahrungsgüterproduktion in den reichen Ländern der Welt eine große Bedeutung für die Sicherung der Welternährung zu.

### **3. Bioenergie und Klimawandel**

Die empirische Evidenz zum Klimawandel ist eindeutig. Auch die Skeptiker sind mittlerweile überzeugt. Der Klimawandel ist Realität, und er ist anthropogen (z. B. Stern, 2007). Auch die Weltlandwirtschaft hat einen signifikanten Anteil am

Klimawandel. Etwa 20% des anthropogenen Klimaeffekts wird durch die Landwirtschaft verursacht. Die Landwirtschaft emittiert 50% des globalen anthropogenen  $\text{CH}_4$  und 70% des  $\text{N}_2\text{O}$  Ausstoßes (Lead, 2007). Wichtige Quellen der landwirtschaftlichen Emissionen von Klimagasen sind Reisfelder, Stickstoffdüngung und die tierische Produktion (Verdauungsgase insbesondere der Wiederkäuer und Exkreme).

Die Landwirtschaft in Deutschland trägt überproportional zum Klimawandel bei. Sie beschäftigt ca. 2,5% aller Arbeitskräfte. Sie trägt lediglich 1,3% zum Bruttoinlandsprodukt bei (Deutscher Bauernverband, 2006). Aber sie emittiert 8% aller Klimagase in Deutschland. Bei den im Vergleich mit  $\text{CO}_2$  besonders klimawirksamen Gasen  $\text{CH}_4$  und  $\text{N}_2\text{O}$  liegt der Anteil der Landwirtschaft gar bei 45% bzw. 55% (Döhler et al., 2002; Schäfer et al., 2004).

Bei  $\text{CO}_2$  ist die Situation anders. Die Landwirtschaft verursacht zwar auch Emissionen von  $\text{CO}_2$ , etwa durch Kraftstoffe für Landmaschinen oder synthetische Stickstoffdünger. Aber die pflanzliche Produktion entnimmt auch  $\text{CO}_2$  aus der Atmosphäre und kann  $\text{CO}_2$  im Boden sequestrieren. Darüber hinaus kann die Landwirtschaft klimafreundliche Bioenergie produzieren.

Die politischen Zielvorgaben sind in den meisten Industrieländern ähnlich. Die Bioenergie soll zum einen Beitrag zum Klimaschutz leisten und zum anderen durch eine Diversifizierung der Energiequellen die inländische Energieversorgung sicherstellen.

Erreicht werden sollen diese Ziele, zumindest derzeit, vor allem durch dirigistische Markteingriffe wie Beimischungszwänge und Subventionen. Manche Kritiker der Subventionierung der Bioenergieproduktion sehen hierin eine Wiederholung der Fehler der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union, denn auch die Subventionierung der Agrarproduktion wurde ursprünglich mit dem Ziel der Sicherung der Nahrungsgüterversorgung begründet.

Andererseits ist das Weltklima eine globale Almende mit den damit inhärenten ökonomischen Anreizen zur Übernutzung (z. B. Runge, 1981). Darüber hinaus ist Klimaschutz ein globales öffentliches Gut und die Sicherung der heimischen Energieversorgung ein zentrales nationales Kollektivgut. Alle drei Gründe lassen staatliche Aktivitäten zum Klimaschutz und zur Sicherstellung der heimischen Energieversorgung auch aus gesamtwirtschaftlicher Sicht vom Grundsatz her sinnvoll erscheinen.

Es liegt allerdings in der Natur von öffentlichen Gütern, dass deren individuelle Wertschätzung und die damit verbundene individuelle Zahlungsbereitschaft für die Erstellung öffentlicher Güter interpersonell unterschiedlich ist und dass sich damit zwangsläufig Unterschiede in der individuellen Bewertung ergeben. Die Diskussion um das rechte Ausmaß von Klimaschutz und Sicherheit in der Energieversorgung sowie der geeigneten Instrumente zur Bereitstellung dieser öffentlichen Güter muss aber nicht nur deshalb kontrovers sein, sondern auch, weil die agrarökonomische Forschung in dieser Hinsicht erst am Anfang steht.

Jedenfalls ist der trade-off zwischen der Sicherung der Welternährung einerseits und Klimaschutz sowie Sicherung der heimischen Energieversorgung andererseits auch

in der Öffentlichkeit nunmehr wahrgenommen worden. Denn das Wachstum der weltweiten Bioenergieproduktion führt zu einer zunehmenden Konkurrenz um Boden und andere knappe Produktionsfaktoren zwischen Bioenergieproduktion einerseits und Produktion von Nahrungsgütern andererseits. Die Zunahme des Faktoreinsatzes für die Bioenergieproduktion verringert unter sonst gleichen Bedingungen die Produktion von Nahrungsgütern. Dies muss natürlich den ohnehin zu erwartenden Trend zu steigenden Preisen für Nahrungsgüter noch verstärken - mit der Folge, dass Mangelernährung und Nahrungsunsicherheit zu noch größeren Problemen anwachsen werden. Die steigenden Nahrungsgüterpreise wiederum verstärken die wirtschaftlichen Anreize zur Gewinnung zusätzlicher landwirtschaftlicher Nutzflächen auf dem Weg der Brandrodung. Die Brandrodung von Wäldern verursacht 18 % des anthropogenen Klimawandels. Dies ist bedeutender als der Beitrag der weltweiten Industrieproduktion oder des globalen Transportsektors. Jedenfalls verringert dies die mögliche positive Wirkung einer Steigerung der Bioenergieproduktion in Richtung auf eine Abschwächung des Klimawandels.

#### **4. Schlussfolgerungen: Auswege aus dem Dilemma und Optionen für Deutschland**

Die Sicherung der Welternährung einerseits und die Sicherung der Energieversorgung sowie Klimaschutz durch Bioenergieproduktion andererseits stehen also im Konflikt. So lange in großem Umfang keine anderen klimaneutralen Energieformen verfügbar sind bzw. politisch akzeptabel werden, bleibt dieser Konflikt auch unauflösbar. Allerdings lässt er sich entschärfen.



Zum einen gibt es in vielen reichen Ländern der Welt, einschließlich Deutschlands, der EU und den USA, Flächenstilllegungsprogramme. Der Umfang dieser Flächen ist erheblich, auch wenn die Mobilisierung der stillgelegten Flächen für die Nahrungs- oder Bioenergieproduktion nicht mehr als ein Einmaleffekt wäre. Zum zweiten gibt es weltweit erhebliche Flächen (u. a. in Russland, Ukraine, Brasilien, Argentinien), die nur extensiv genutzt werden. Steigende Preise für Agrargüter werden zu einer intensiveren Nutzung dieser bisher extensiv genutzten Flächen führen. Dies stimuliert die Produktion. Insofern wirkt der Marktmechanismus selbst der zunehmenden Knappheit entgegen und entschärft die landwirtschaftliche Ressourcenkonkurrenz.

Zu beachten ist in diesem Zusammenhang auch das bei der Verwendung von Abfall oder Reststoffen dieser Konflikt gemildert wird. So werden bei einer Verwendung von Wirtschaftsdünger in Biogasanlagen nicht nur die landwirtschaftlichen Emissionen von Klimagasen reduziert, sondern auch Stoffe verwendet, die nicht in direkter Konkurrenz um landwirtschaftliche Nutzflächen stehen.

Darüber hinaus hat die internationale Arbeitsteilung das Potential den genannten Konflikt zu entschärfen. Denn diese erlaubt es, dass sich Länder auf die Produktion derjenigen Güter spezialisieren, für die sie relativ produktiver sind als andere Länder, und die sie daher relativ kostengünstiger produzieren und damit auch exportieren können. Natürlich kann die internationale Arbeitsteilung ihre ökonomisch segensreiche Wirkung nur in dem Maße entfalten, wie der Wunsch nach heimischer Versorgungssicherheit durch Bioenergie in Ländern mit dafür komparativen Kostennachteilen nicht zu einer subventionierten heimischen Produktion führt.

Schließlich darf nicht vergessen werden, dass langfristig wohl vor allem verstärkte Investitionen in die Forschung, Ausbildung und Beratung dazu beitragen können, den Konflikt zwischen Sicherung der Welternährung einerseits und Sicherung der Energieversorgung sowie Klimaschutz durch Bioenergieproduktion andererseits nachhaltig zu entschärfen. Gegenwärtig passiert in vielen Ländern, und so auch in Deutschland, genau das Gegenteil: Die öffentliche Agrarforschung und -ausbildung wird zurückgefahren. Angesichts der immer wieder nachgewiesenen hohen gesamtwirtschaftlichen Rentabilität von Investitionen in die Agrarforschung (z. B. Hayami und Ruttan, 1985) auch in Deutschland (von Witzke et al., 2004) macht dies wenig Sinn. Auch wird die deutsche Landwirtschaft das Einkommens- und Beschäftigungspotential der rasch wachsenden weltweiten Nachfrage nach Bioenergie und Nahrungsgütern nur dann wirklich realisieren können, wenn die Politik all diejenigen öffentlichen Güter bereitstellt, die die Landwirtschaft in Deutschland erst in den Stand versetzen dies zu tun. Hierzu gehört auch, dass wieder mehr in die öffentliche Agrarforschung und -ausbildung investiert wird und nicht weniger.

In Bezug auf Bioenergie stellen sich für Deutschland zwei weitere wichtige Fragen. Zum einen wäre zu ermitteln, wo eigentlich die komparativen Kostenvorteile der deutschen Landwirtschaft liegen, in der Produktion qualitativ hochwertiger und damit höherpreisiger Nahrungsgüter, in der Produktion von ‚bulk commodities‘ oder in der Produktion von Bioenergie. Die Forschung zu diesem Themenbereich ist sicherlich noch lange nicht abgeschlossen, aber vieles deutet darauf hin, dass unter den hiesigen agroklimatischen Bedingungen und der relativen Knappheit landwirtschaftlichen Bodens sowie der hohen Qualifikation der Landwirte die komparativen Kostenvorteile wohl nicht in der Bioenergieproduktion liegen.

Das Potential von Bioenergieproduktion in Deutschland ist indes beachtlich (Zeddies, 2006; Thrän, 2006). Daher ist auch die zweite Frage von Bedeutung, nämlich wie viel Bioenergie in Deutschland oder der EU eigentlich zu produzieren ist, um die heimische Energieversorgung sicher zu stellen und der globalen Erwärmung entgegen zu wirken. Denn hiervon hängt ab, ob die Produktion von Bioenergie subventioniert werden muss und wenn ja, wie hoch die Subventionen sein müssen, damit der gewünschte Selbstversorgungsgrad von Bioenergie und der erwünschte Klimaeffekt erreicht werden kann.

In den letzten etwa 130 Jahren war die Landwirtschaft in Deutschland ein schrumpfender Wirtschaftsbereich. Die rasch wachsende weltweite Nachfrage nach Nahrungsgütern und nach Bioenergie wird dies ändern. Zumindest für die nächsten zwei bis drei Jahrzehnte hat die deutsche Landwirtschaft das Potential wieder zu einem prosperierenden Sektor zu werden.

### **Literatur**

- W. Abel**, Agrarkrisen und Agrarkonjunktur. 3. Aufl., Hamburg: Parey, 1978.
- N. Alexandratos (ed.)**, World Agriculture Towards 2010. Chichester: Wiley, 1995.
- L. R. Brown**, Who Will Feed China? Washington, D.C.: World Watch Institute, 1995.
- J. Bruinsma (ed.)**, World Agriculture Towards 2015/2030. London: Earthscan, 2003.
- W. W. Cochrane**, Farm Prices: Myth and Reality. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press, 1958.
- W. W. Cochrane**, The Development of American Agriculture. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press, 1979.
- DBV** (Deutscher Bauernverband), Situationsbericht 2007. Berlin: DBV, 2006.

- H. Döhler et al.**, BMVEL/UBA-Ammoniak-Emissionsinventar der Deutschen Landwirtschaft und Minderungsszenarien bis zum Jahre 2010. Berlin: Umweltbundesamt, 2002.
- A. Hanau**, "Die Stellung der Landwirtschaft in der Sozialen Marktwirtschaft". Agrarwirtschaft 7 (1958): 1-15.
- Y. Hayami**, Development Economics. Oxford: Oxford University Press, 1997.
- Y. Hayami und V.W. Ruttan**, Agricultural Development: An International Perspective. 2. Aufl., Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 1985.
- L. Hesser**, The Man Who Fed the World: Nobel Prize Laureate Norman Borlaug. Dallas, TX: Durban House, 2006.
- J. Hitzfeld**, „Vom Überfluss zum Mangel.“ DLG Nachrichten 12/2006: 13-16.
- Lead**, [www.lead.virtualcenter.org/en/dec/toolbox/Indust/CHGas.html](http://www.lead.virtualcenter.org/en/dec/toolbox/Indust/CHGas.html) vom 10.01.2007.
- K.M. Leisinger et al.**, "Six Billion and Counting." IFPRI Food Policy Statement 37. Washington, DC: IFPRI, 2002.
- T.R. Malthus**, An Essay on the Principle of Population, as it Affects the Future Improvement of Society. London: Johnson, 1798.
- K. Paustian et al.**, Agriculture's Role in Greenhouse Gas Mitigation. Washington, DC: Pew Center on Global Climate Change, 2006.
- R. Plate et al.**, Landwirtschaft im Strukturwandel der Volkswirtschaft. Hannover: Strothe, 1962.
- D. Ricardo**, On the Principles of Political Economy and Taxation. London 1817 (3. Aufl., 1821), Kitchener: Batoche, 2001.
- K. R. Richards**, Agricultural and Forestlands: U.S. Carbon Policy Strategies. Washington, DC: Pew Center on Global Climate Change, 2006.
- C. F. Runge**, "Common Property Externalities: Isolation, Assurance and Resource Depletion in a Traditional Grazing Context". American Journal of Agricultural Economics 63 (1981): 595-606.
- C. F. Runge et al.**, Ending Hunger in our Lifetime. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2003.
- V. W. Ruttan und H. von Witzke**, "Toward a Global Agricultural System". Interdisciplinary Science Review 15 (1990): 57-63.
- M. Schäfer et al.**, "Modellierung klimarelevanter Emissionen aus der Landwirtschaft Baden-Württembergs." Perspektiven der Landnutzung. S. Dabbert et al. (Hrsg.), Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag, 2004.

- G. Schmitt**, „Landwirtschaft in der Marktwirtschaft: Das Dilemma der Agrarpolitik.“ 25 Jahre Marktwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland. D. Cassel et al. (Hrsg.), Stuttgart: Thieme, 1972.
- N. Stern**, The Economics of Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- D. Thrän et al.**, Sustainable Strategies for Biomass Use in the European Context. Leipzig: Institut für Energetik und Umwelt, 2006.
- UNDP** (United Nations Development Programme), Human Development Report 2006: Power, Poverty and the Global Water Crisis. New York, NY: UNDP, 2006.
- UNFCCC** (United Nations Framework Convention on Climate Change), Handbook. Bonn: UNFCCC, 2006.
- United Nations**, The Millennium Development Goals Report 2006. New York, NY: United Nations, 2006.
- United Nations**, The World at Six Billion.  
([www.un.org/esa/population/sixbillion/sixbilpart1.pdf](http://www.un.org/esa/population/sixbillion/sixbilpart1.pdf) v. 20.02.2007).
- USDA-Economic Research Service**, Agricultural Baseline Projections 2007-2016.  
([www.ers.usda.gov/Briefing/Baseline/Crops.html](http://www.ers.usda.gov/Briefing/Baseline/Crops.html) v. 19.02.2007).
- USDA-Economic Research Service**, Wheat Situation and Outlook. WHS-2006, May 2006.
- H. von Witzke et al.**, “The Social Rate of Return to Plant Breeding Research in Germany.” German Journal of Agricultural Economics - Agrarwirtschaft 53 (2004): 205-210.
- H. von Witzke und U. Hausner**, “The Political Economic Myth and Reality of Agricultural Producer Price Support: The Agricultural Treadmill Revisited.” Issues in Agricultural Competitiveness. R. Rose et al. (Hrsg.), Aldershot: Dartmouth, 1997.
- J. Zeddies**, „Biokraftstoffquoten - Gibt es überhaupt genug Rohstoffe?“ German Journal of Agricultural Economics - Agrarwirtschaft 55 (2006).